



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**
①0 **DE 199 55 223 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 41 F 17/26
B 41 F 7/12
B 41 F 13/34

②1 Aktenzeichen: 199 55 223.1
②2 Anmeldetag: 17. 11. 1999
④3 Offenlegungstag: 31. 5. 2001

DE 199 55 223 A 1

⑦1 Anmelder:
Stork GmbH, 63165 Mühlheim, DE

⑦4 Vertreter:
Zounek, N., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 65203 Wiesbaden

⑦2 Erfinder:
Stork, Heinrich, 63165 Mühlheim, DE; Stork, Martin,
63165 Mühlheim, DE

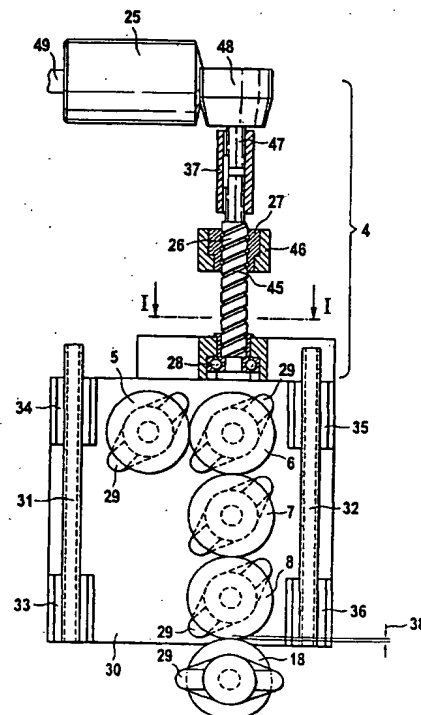
⑤6 Entgegenhaltungen:
DE 197 50 885 C1
DE 197 46 108 A1
AT-PS 3 60 563
EP 01 13 601 B1
EP 06 50 831 A1
EP 03 96 904 A2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Druckeinrichtung zum beidseitigen simultanen Bedrucken von bogenförmigen starren oder flexiblen Substraten oder Substratbahnen

⑤7 Eine Druckeinrichtung 1 für das beidseitige simultane Bedrucken von einzelnen diskreten Substraten 14 oder einer Substratbahn 24 mit einem druckfähigen Medium besteht aus einem oberen und unteren Druckwerk 2, 3, die im Abstand einander genau gegenüberliegend angeordnet sind. Ein Spalt 38 zwischen den Druckwerken, durch den die Substrate bzw. die Substratbahn hindurchlaufen, ist mit Hilfe von Hubverstellvorrichtungen 4 einstellbar. Die Walzen 5, 7, 15, 17 und die Zylinder 6, 8, 16, 18 des oberen und unteren Druckwerkes sind auf Lagerplatten 30, 39 mittels Flanschlager 29 befestigt, wobei die Lagerplatten 30 des oberen Druckwerkes 2 mit Kugelschienenführungen 33, 34, 35, 36 verbunden sind, die entlang von Schienen 31, 32 verschiebbar sind. Hierzu besitzen die Hubverstellvorrichtungen 4 Antriebsmotoren 25, deren Wellen 47 über Schiebehülsen 37 mit den Schäften von Spindeln 26 verbunden sind, deren untere Enden in Drucklagern 28 umlaufen, die seitlich an den Lagerplatten 30 des oberen Druckwerkes 2 befestigt sind.



DE 199 55 223 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Druckeinrichtung zum beidseitigen simultanen Bedrucken von bogenförmigen, starren oder flexiblen Substraten oder Substratbahnen mit einem druckfähigen Medium, mit zwei gleich aufgebauten Druckwerken für das Bedrucken der Substrate bzw. einer Substratbahn, die im Abstand einander genau gegenüberliegend angeordnet sind.

Bei der Herstellung von von Grundbausteinen für elektronische Geräte wie beispielsweise elektrische Leiterplatten, Platinen, Lötenschutzmasken werden strukturierte metallische, elektrisch leitfähige Leiterbahnen mit Hilfe von flüssigen oder festen Photoresisten, Ätzpasten, Lötstopplacken im Photodruck- oder Siebdruckverfahren erzeugt. Beim Photodruckverfahren werden Photoresiste vollflächig auf ein Substrat aufgetragen und anschließend erfolgt durch Belichten einer Vorlage auf die Photoresistschicht eine Strukturierung, während beim Siebdruckverfahren die Photoresiste schon strukturiert auf das Substrat aufgetragen werden.

Aus der DE-A 40 20 205 ist eine Einrichtung zum Bedrucken von plattenförmigen Gegenständen, insbesondere elektrischen Leiterplatten mit Lacken, Ätzpasten, Lötstopplacken und dergleichen mittels Siebdruck bekannt. Bei dieser Einrichtung sind zwei Druckvorrichtungen für vertikal ausgerichtete Platten vorgesehen, wobei die Druckvorrichtungen mit ihren Bedruckungsseiten einander zugewandt und im Abstand einander genau gegenüberliegend angeordnet sind. Die beiden Druckvorrichtungen sind nach dem Hineinbewegen einer zu bedruckenden Platte an diese heran- und nach Bedrucken der Platte von dieser wegbebewegbar. Jede der beiden Druckvorrichtungen besitzt eine Siebdruckschablone und eine oder mehrere Farbauftragsrakeln und gegebenenfalls Abstreifrakeln, die jeweils in eine genaue Gegenüberlage zueinander einstellbar sind. Wie schon erwähnt, ist diese bekannte Druckeinrichtung nur für das Siebdruckverfahren geeignet, jedoch nicht für das Photodruckverfahren oder ein Offsetdruckverfahren. Die mit Siebdruck erreichbaren Genauigkeit in der Lage und der Konturschärfe eines Leiterbildes und die verfahrensbedingte geringe Auflösung ermöglichen es nur, laterale Strukturbreiten auf der Leiterplatte von gleich/größer 100 µm zu erreichen.

In der EP-B 0 113 601 ist eine Offset-Rotationsdruckmaschine für variable Formate mit einem Gestell beschrieben, das in seinem oberen Teil eine Schwärzungs-, eine Anfeuchtungs- und mindestens eine Farbwalze und drei Druckwalzen sowie eine Kassette enthält, die die übereinanderliegenden Druckwalzen abstützt, wobei diese vertikal übereinanderliegenden Walzen in Druckstellung einander berühren. Des weiteren sind Mittel zum Versetzen der Kassette in horizontaler Richtung vorhanden. Die Wellen der drei übereinanderliegenden Druckwalzen sind an jedem Ende auf einem Schlitten drehbar gelagert, der zwischen zwei vertikalen, an einem Pfosten der Kassette angeordneten Führungseinrichtungen bewegbar ist. Die Schlitten sind voneinander durch Zwischenlagen getrennt, deren Höhe dem Abstand zwischen den Achsen der Wellen entspricht. Dieser Abstand ist vom Druckformat abhängig, die beiden unteren Schlitten, auf denen die Welle der unteren Gegen- druckwalze drehbar gelagert ist, stützen sich auf oberen Stangenenden von vertikalen Hubzylindern ab, die ein höhenverstellbarer Querbalken trägt. Diese Offset-Rotationsdruckmaschine ist nur für das einseitige Bedrucken eines Substrats geeignet.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Einrichtung der eingangs beschriebenen Art so zu verbessern, daß sie ein gleichzeitiges Bedrucken von Substraten oder einer Sub-

stratbahn auf beiden Seiten mit einer Leiterbahnbreite von 5 bis 25 µm und einem Leiterbahnabstand von 5 bis 10 µm sowie einer Registertoleranz zwischen Vorder- und Rückseite des einzelnen Substrats bzw. der Substratbahn von 5 bis 10 µm ermöglicht.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß in der Weise gelöst, daß ein oberes und ein unteres Druckwerk für das Bedrucken von horizontal durch einen Spalt hindurchgeführten Substraten oder hindurchgeführter Substratbahn vorgesehen sind, daß das obere und das untere Druckwerk jeweils eine Auftragswalze, einen Plattenzylinder, eine Gummituchwalze und einen Druckzylinder aufweisen, wobei die Walzen und die Zylinder des oberen Druckwerkes mittels Flanschlagern auf zwei gemeinsam verschiebbaren Lagerplatten befestigt sind und daß jeder der beiden Lagerplatten jeweils mit einer Hubverstellvorrichtung verbunden ist, die die Lagerplatten entlang von Schienen vertikal auf- und abbewegen und dadurch die Höhe eines Spalts zwischen den beiden Druckzylindern des oberen und unteren Druckwerkes einstellen.

Mit Hilfe der Hubverstellvorrichtungen ist es möglich, den Spalt für Materialdicken des Substrats bzw. der Substratbahn im Bereich von 0,03 bis 3 mm, insbesondere 2 mm mit großer Genauigkeit einzustellen. Durch diese Ausgestaltung wird erreicht, daß Substrate bzw. eine Substratbahn in dem angegebenen Bereich für die Spaltdicke in einem beiderseits gleichmäßig synchron ablaufenden Druckvorgang gleichzeitig auf beiden Seiten exakt bedruckt werden können, ohne daß es zu einem größeren Versatz zwischen dem Druck der Vorder- und der Rückseite kommt.

In Weiterbildung der Vorrichtung besitzen die beiden Druckwerke jeweils eine Kammerrakel und eine Rasterwalze, die in Kontakt mit den Auftragswalzen sind, um auf diesen das druckfähige Medium aufzutragen und sind die Kammerrakel und die Rasterwalzen jeweils in eine genau gleiche Antragslage an die Auftragswalze einstellbar.

Die Auftragswalze, der Plattenzylinder, die Gummituchwalze und der Druckzylinder des unteren Druckwerkes sind mittels Flanschlagern, in der gleichen Weise wie die Walzen und Zylinder des oberen Druckwerkes, auf zwei einander gegenüberliegenden lagefesten Lagerplatten befestigt. Der einzige Unterschied zwischen der jeweiligen Anordnung dieser Lagerplatten besteht darin, daß die Lagerplatten des oberen Druckwerkes mittels Hubverstellvorrichtungen verschiebbar sind, während die Lagerplatten des unteren Druckwerkes lagefest angebracht sind. Selbstverständlich können diese Anordnungen auch umgekehrt getroffen werden, so daß die Lagerplatten des oberen Druckwerkes lagefest sind, während die Lagerplatten des unteren Druckwerkes mittels Hubverstellvorrichtungen verschiebbar sind.

Die beidseitig bedruckte(n) Substrate bzw. die Substratbahn werden gehärtet, hierzu ist eine Trocknungsstation vorhanden, die in Durchlaufrichtung der Substrate bzw. der Substratbahn nach den Druckwerken angeordnet ist. Die Trocknungsstation ist zweckmäßigerweise zu beiden Seiten der Substrate bzw. der Substratbahn gleich aufgebaut und angeordnet und enthält auf jeder Seite zumindest einen Strahler. Diese Strahler sind bevorzugt UV-Strahler, die in der Brennpunktlinie von innen parabolisch oder kugelig geformten Gehäuseteilen angeordnet sind.

In weiterer Ausgestaltung der Vorrichtung sind die Lagerplatten des oberen und unteren Druckwerkes jeweils zu beiden Seiten der Druckeinrichtung angebracht, und sind die Lagerplatten mit Kugelschienenführungen fest verbunden, die zueinander parallele Schienen teilweise umfassen und entlang dieser Schienen verschiebbar sind.

Sowohl die linke als auch die rechte Lagerplatte des oberen Druckwerkes ist mit einer Hubverstellvorrichtung ver-

bunden, die einen Antriebsmotor, eine Spindel, eine Schiebehülse, eine Spindelmutter und ein Drucklager umfaßt, das seitlich an der Lagerplatte befestigt ist. Die Spindelmutter ist mittels Stiften befestigt. In zweckmäßiger Ausgestaltung weist die Spindel ein Kugelgewinde auf und läuft mit ihrem unteren Ende auf dem Drucklager, das ein axiales Rillenkugellager ist, in welches das untere Ende der Spindel eingesteckt ist. Die Spindelmutter ist in dem Spindelgehäuse geführt, so daß sie sich bei der Drehung der Spindel, je nach Drehrichtung, entweder nach oben oder unten, vertikal verschiebt.

In Weiterbildung der Erfindung stellt die Schiebehülse, die am oberen Ende der Spindel montiert ist, die Verbindung zwischen einer Welle eines Schneckengetriebes und der Spindel her und nimmt eine Hubverstellung zwischen der Spindelmutter und der Welle von bis zu 3 mm auf.

Die Antriebsmotoren für die Hubstellvorrichtungen sind Servomotoren, die über digitale Regelmodule synchron gesteuert sind und die Schneckengetriebe antreiben.

Die Regelmodule weisen in der Regel Inkrementalgeber auf, die einstellbare Steuerimpulse in die Antriebsmotoren einspeisen, wobei die Anzahl der Steuerimpulse in einem bestimmten Verhältnis zu der Anzahl der Umdrehungen der Antriebsmotoren steht und die Anzahl der Umdrehungen eine bestimmte Hubverstellung der Spindelmutter herbeiführt, abhängig von der Steigung des Kugelgewindes der Spindel.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Ansicht einer Druckeinrichtung mit einem oberen und unteren Druckwerk nach der Erfindung;

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des oberen Druckwerkes sowie eines Druckzylinders des unteren Druckwerkes, zusammen mit einer Hubstellvorrichtung für das obere Druckwerk,

Fig. 3 eine schematische Vorderansicht der Bauteile der oberen Druckeinrichtung nach **Fig. 2**,

Fig. 4 einen senkrechten Querschnitt durch die Druckeinrichtung entlang der Linie I-I in **Fig. 2**,

Fig. 5 im Detail in perspektivischer Ansicht Kugelschienenführungen einer Lagerplatte des oberen Druckwerkes der Druckvorrichtung, und

Fig. 6 einen Schnitt durch eine Kugelschienenführung.

Gleiche Bauteile der erfindungsgemäßen Druckeinrichtung sind mit gleichen Bezugszahlen in den Figuren 1 bis 6 belegt.

In **Fig. 1** ist schematisch eine Druckeinrichtung 1 mit einem oberen Druckwerk 2 und einem unteren Druckwerk 3 dargestellt, wobei Hubstellvorrichtungen zur besseren Übersicht weggelassen sind. Es werden entweder einzelne diskrete Substrate 14, 14 oder eine durchgehende Substratbahn 24 mittels Transportwalzen 12, 13 in die Druckeinrichtung 1 eingeführt. Die beiden Druckwerke 2, 3 sind in der Druckeinrichtung 1 im Abstand einander genau gegenüberliegend angeordnet und umfassen jeweils eine Auftragswalze 5, 15, einen Plattenzylinder 6, 16, eine Gummituchwalze 7, 17, und einen Druckzylinder 8, 18. Zwischen den Druckzylindern 8 und 18 besteht ein Spalt 38, dessen Höhe entsprechend der Dicke der Substrate 14 bzw. der Substratbahn 24 mittels Hubstellvorrichtungen 4, die anhand von **Fig. 2** beschrieben werden, einstellbar ist. Der Druckzylinder 8, die Gummituchwalze 7 und der Plattenzylinder 6 des oberen Druckwerkes 2 sind senkrecht übereinander angeordnet und berühren sich gegenseitig. Sie besitzen die durch die Pfeile angezeigten Drehrichtungen. In gleicher Weise sind der Plattenzylinder 16, die Gummituchwalze 17 und der Druckzylinder 18 des unteren Druckwerkes 3 senkrecht

übereinander angeordnet und stehen untereinander in Kontakt. Eine Auftragswalze 5 des oberen Druckwerkes 2 ist horizontal neben dem Plattenzylinder 6 im oberen Druckwerk 2 angeordnet und bildet einen rechten Winkel mit der vertikalen Anordnung aus Plattenzylinder 6, Gummituchwalze 7 und Druckzylinder 8.

In der gleichen Weise schließt eine Auftragswalze 15 einen rechten Winkel mit der vertikalen Anordnung aus Plattenzylinder 16, Gummituchwalze 17 und Druckzylinder 18 des unteren Druckwerkes 3 ein. An die Auftragswalzen 5 und 15 wird jeweils mittels Rasterwalzen 9 bzw. 19 ein druckfähiges Medium angetragen. Auf den Plattenzylindern 6, 16 sind beispielsweise Platten aufgespannt, auf denen mit einem Bebilderungssystem 11, 11 eine strukturierte Druckvorlage geschaffen wurde. Durch die Auftragswalzen 5, 15 wird das druckfähige Medium auf die Platten der Plattenzylinder 6, 16 aufgetragen. Diese wiederum sind in Kontakt mit den Gummituchwalzen 7, 17, die mit den Druckzylindern 8, 18 in Verbindung stehen. Der eigentliche Druckvorgang findet so statt, daß der Druck nicht unmittelbar auf das Substrat 14 bzw. die Substratbahn 24 erfolgt, sondern vom seitenrichtigen Druckträger, das sind die Platten auf den Plattenzylindern 6, 16 zunächst auf die Gummituchwalzen 7, 17 seitenverkehrt vorgenommen wird, und von diesen das Druckbild seitenrichtig auf das Substrat 14 bzw. die Substratbahn 24 übertragen wird. Bei den Gummituchwalzen 7, 17 handelt es sich um Walzen, die mit einem Gummituch ausgerüstet sind.

Nach dem Austritt der beidseitig bedruckten Substrate 14 bzw. der Substratbahn 24 aus der Druckeinrichtung 1 wird eine Trocknungsstation 21, 21 durchlaufen, die symmetrisch zu beiden Seiten der Substrate bzw. der Substratbahn aufgebaut ist. Diese Trocknungsstation 21 enthält auf jeder Seite zumindest einen Strahler 40, der in der Brennpunktlinie der parabolisch, kugelig oder ellipsoidisch ausgebildeten verspiegelten Innenwände des Gehäuses angeordnet ist. Bei den Strahlern 40, 40 handelt es sich um UV-Strahler, welche die durch das aufgetragene Medium entstandenen strukturierten Leiterbilder auf der Vorder- und Rückseite der Substrate 14 bzw. der Substratbahn 24 durch UV-Strahlung härten. Der Abtransport der Substrate 14 bzw. der Substratbahn 24 aus der Druckvorrichtung erfolgt mit Hilfe von weiteren Transportwalzen 22, 23.

In **Fig. 2** ist eine schematische Seitenansicht des oberen Druckwerkes 2 der Druckeinrichtung 1 sowie des Druckzylinders 8 des unteren Druckwerkes 3, zusammen mit einer Hubstellvorrichtung 4 dargestellt. Die Hubstellvorrichtung 4 umfaßt einen Antriebsmotor 25, eine Spindel 26, eine Schiebehülse 27 und ein Drucklager 28, das seitlich an der Lagerplatte 30 befestigt ist, wie aus **Fig. 3** ersichtlich ist.

Fig. 3 zeigt eine schematische Vorderansicht der Bauteile der Druckeinrichtung nach **Fig. 2**. Wie **Fig. 3** erkennen läßt, sind die Lagerplatten 30 des oberen Druckwerkes 2 jeweils zu beiden Seiten der Druckeinrichtung 1 angebracht. In **Fig. 3** sind nur die Lagerplatten des oberen Druckwerkes 2 dargestellt. Jede der beiden Lagerplatten 30 ist jeweils mit einer Hubstellvorrichtung 4 verbunden, welche die Lagerplatten entlang von Schienen 31, 32, wie in **Fig. 2** gezeigt, vertikal auf und abbewegen. Dadurch wird die Höhe eines Spalts 38 zwischen den beiden Druckzylindern 8 und 18 des oberen und unteren Druckwerkes 2, 3 eingestellt. Lagerplatten 39 des unteren Druckwerkes 3 sind in der gleichen Weise wie die oberen Lagerplatten 30 des oberen Druckwerkes zu beiden Seiten der Druckeinrichtung 1 angeordnet, sind jedoch im Gegensatz zu diesen nicht verschiebbar, sondern lagert fest montiert. Die Auftragswalzen 5, 15, Plattenzylinder 6, 16, Gummituchwalzen 7, 17 und die Druckzylinder 8, 18 des oberen und unteren Druckwerkes 2, 3 sind in den zuge-

hörigen Lagerplatten 30, 39 mittels Flanschlager 29 gelagert und jeder Zylinder bzw. jede Walze ist für sich angetrieben, wobei sie synchron miteinander laufen.

Mit Hilfe der Hubstellvorrichtungen 4 kann der Spalt 38 in einem Bereich von 0,03 bis 3 mm eingestellt werden. Die Antriebsmotoren 25 der Hubstellvorrichtungen 4 sind Servomotoren, die über digitale Regelmodule synchron gesteuert werden und Schneckengetriebe 48 antreiben. Wellen 47 dieser Schneckengetriebe 48 sind mit den Schiebehülsen 37 verbunden, die am oberen Ende der Spindel 26 montiert sind. Die einzelne Schiebehülse 37 stellt die Verbindung zwischen der Welle 47 des Schneckengetriebes 48 und der Spindel 26 her. Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, durchsetzt die Spindel 26 eine Spindelmutter 27, die von einem Spindelgehäuse 46 umgeben ist, das aufgebrochen in der Zeichnung dargestellt ist. Die Spindelmutter 27 ist mit Hilfe von Stiften befestigt. Während der Rotation der Spindel 26 bleibt die Spindelmutter 27 lagefest, während sich die Lagerplatte 30, je nach Drehrichtung der Spindel 26, nach oben oder unten bewegt, wie durch den Doppelpfeil A angezeigt. Die Spindelmutter 27 ist dabei in dem Spindelgehäuse 46 geführt. Hierzu weist die Spindel 26 ein Kugelgewinde 45 auf und läuft mit ihrem unteren Ende in dem Drucklager 28. Dieses Drucklager ist beispielsweise als ein axiales Rillenkugellager ausgebildet.

Wie aus den Figuren 2, 4 und 5 zu ersehen ist, sind die Lagerplatten 30 mit Kugelschienenführungen 33, 34, 35, 36 fest verbunden, die zueinander parallele Schienen 31, 32 teilweise umfassen und entlang dieser Schienen verschiebbar sind. Die Kugelschienenführungen 33, 34, 35, 36 bestehen bevorzugt aus Stahl und weisen geschliffene Stahleinlagen 41 mit Kugellautbahnen 42, einem Führungskäfig 43 und Kugeln 44 aus Wälzlagerstahl auf, wie der Fig. 6 zu entnehmen ist. Die Schienen 31, 32 sind bevorzugt aus hartverchromtem Stahl hergestellt.

Die Schiebehülse 37 ist über ein Art Keil-Nut-Verbindung mit dem Schaft der Spindel 26 in Kontakt. Diese Nut-Keil-Verbindung ermöglicht es, den Abstand zwischen der Welle 47 und dem Schaft der Spindel 26 entsprechend der gewünschten Höhe des Spaltes 38 einzustellen.

Die Regelmodule enthalten Inkrementalgeber 49 (vgl. Fig. 2), die einstellbare Steuerimpulse in die Antriebsmotoren 25 einspeisen. Der vorwählbaren Anzahl von Steuerimpulsen entsprechen eine bestimmte Anzahl von Umdrehungen der Antriebsmotoren 25. Eine Umdrehung des Motors wiederum entspricht einem zurückgelegten Weg der Spindelmutter, der sich aus der Größe der Steigung der Spindel 26 ergibt. Mit anderen Worten bedeutet dies, daß die Anzahl der Umdrehungen der Antriebsmotoren eine bestimmte Hubverstellung der Spindelmutter 27 herbeiführt, abhängig von der Steigung des Kugelgewindes der Spindel 26. Beispielsweise kann eine Anzahl von 20.000 Steuerimpulsen einem Hub von 2 mm entsprechen. Mit Hilfe dieser Inkrementalgeber 49 ist es möglich, die Verstellungen, die durch die Hubstellvorrichtungen 4 ausgeführt werden, mit sehr großer Genauigkeit vorzugeben.

Patentansprüche

1. Druckeinrichtung zum beidseitigen simultanen Bedrucken von bogenförmigen starren oder flexiblen Substraten und Substratbahnen mit einem druckfähigen Medium, mit zwei gleich aufgebauten Druckwerken für das Bedrucken der Substrate bzw. einer Substratbahn, die im Abstand einander genau gegenüberliegend angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein oberes (2) und ein unteres Druckwerk (3) für das Bedrucken von horizontal durch einen Spalt (38) hin-

durchgeführten Substraten (14) oder hindurchgeführter Substratbahn (24) vorgesehen sind, daß das obere und das untere Druckwerk (2; 3) jeweils eine Auftragswalze (5; 15), einen Plattenzylinder (6; 16), eine Gummitchwalze (7; 17) und einen Druckzylinder (8; 18) aufweisen, wobei die Walzen (5, 7) und die Zylinder (6, 8) des oberen Druckwerkes (2) mittels Flanschlager (29) auf zwei gemeinsam, verschiebbaren Lagerplatten (30) befestigt sind, und daß jede der beiden Lagerplatten (30) jeweils mit einer Hubstellvorrichtung (4) verbunden ist, die die Lagerplatten (30) entlang von Schienen (31, 32) vertikal auf und abbewegen und dadurch die Höhe eines Spaltes (38) zwischen den beiden Druckzylindern (8, 18) des oberen und unteren Druckwerkes (2, 3) einstellen.

2. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Druckwerke (2, 3) jeweils eine Kammerrakel (10; 20) und eine Rasterwalze (9; 19) besitzen, die in Kontakt mit den Auftragswalzen (5; 15) sind, um auf diesen das druckfähige Medium aufzutragen und daß die Kammerrakel und die Rasterwalzen jeweils in eine genau gleiche Antragslage an die Auftragswalzen (5; 15) einstellbar sind.

3. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftragswalze (15), der Plattenzylinder (16), die Gummitchwalze (17) und der Druckzylinder (18) des unteren Druckwerkes (3) mittels Flanschlager (29) auf zwei einander gegenüberliegenden lagefesten Lagerplatten (39) befestigt sind.

4. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Trocknungsstation (21) vorhanden ist, die in Durchlaufrichtung der Substrate (14) bzw. der Substratbahn (24) nach den Druckwerken (2, 3) angeordnet ist.

5. Druckeinrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Trocknungsstation (21) zu beiden Seiten der Substrate (14) bzw. der Substratbahn (24) gleich aufgebaut und angeordnet ist und auf jeder Seite zumindest einen Strahler (40, 40) enthält.

6. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerplatten (30, 39) des oberen und unteren Druckwerkes (2, 3) jeweils zu beiden Seiten der Druckeinrichtung (1) angebracht sind und daß die oberen Lagerplatten (30) mit Kugelschienenführungen (33, 34, 35, 36) fest verbunden sind, die zueinander parallelen Schienen (31, 32) teilweise umfassen und entlang dieser Schienen verschiebbar sind.

7. Druckeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Kugelschienenführungen (33, 34, 35, 36) aus Stahl bestehen und gehärtete, geschliffene Stahleinlagen (41) mit Kugellautbahnen (42), einen Führungskäfig (43) und Kugeln (44) aus Wälzlagerstahl aufweisen.

8. Druckeinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schienen (31, 32) aus hartverchromtem Stahl bestehen.

9. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Hubstellvorrichtung (4) einen Antriebsmotor (25), eine Spindel (26), eine Schiebehülse (37), eine Spindelmutter (27) und ein Drucklager (28) umfaßt, das seitlich an der Lagerplatte (30) befestigt ist.

10. Druckeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (27) mittels Stifte befestigt ist.

11. Druckeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindel (26) ein Kugelgewinde (45) aufweist und mit ihrem unteren Ende in dem

Drucklager (28) läuft, das ein axiales Rillenkugellager ist.

12. Druckeinrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Spindelmutter (27) in einem Spindelgehäuse (46) geführt ist. 5

13. Druckeinrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Schiebehülse (37), die am oberen Ende der Spindel (26) montiert ist, die Verbindung zwischen einer Welle (47) eines Schneckengetriebes (48) und der Spindel (25) herstellt und eine Hubverstellung zwischen der Spindelmutter (27) und der Welle (47) von bis zu 3 mm aufnimmt. 10

14. Druckeinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebsmotoren (25) Servomotoren sind, die über digitale Regelmodule synchron gesteuert sind und die Schneckengetriebe (48) antreiben. 15

15. Druckeinrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Regelmodule Inkrementalgeber (49) aufweisen, die einstellbare Steuerimpulse in die Antriebsmotoren (25) einspeisen, wobei die Anzahl der Steuerimpulse in einem bestimmten Verhältnis zu der Anzahl der Umdrehungen der Antriebsmotoren steht und die Anzahl der Umdrehungen eine bestimmte Hubverstellung der Spindelmutter (27) herbeiführt, abhängig von der Steigung des Kugelgewindes der Spindel (26). 20 25

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

Fig. 1

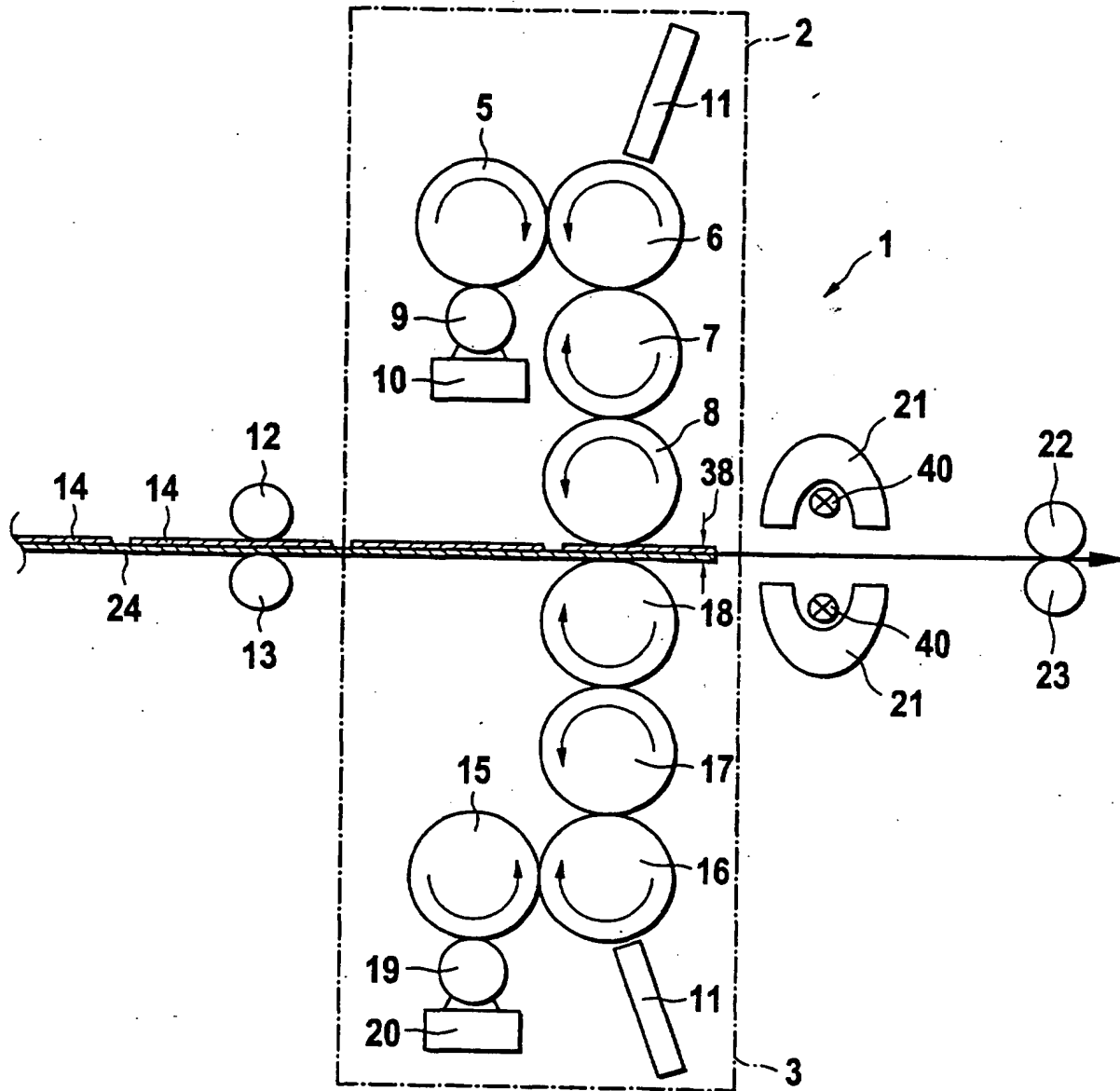


Fig. 2

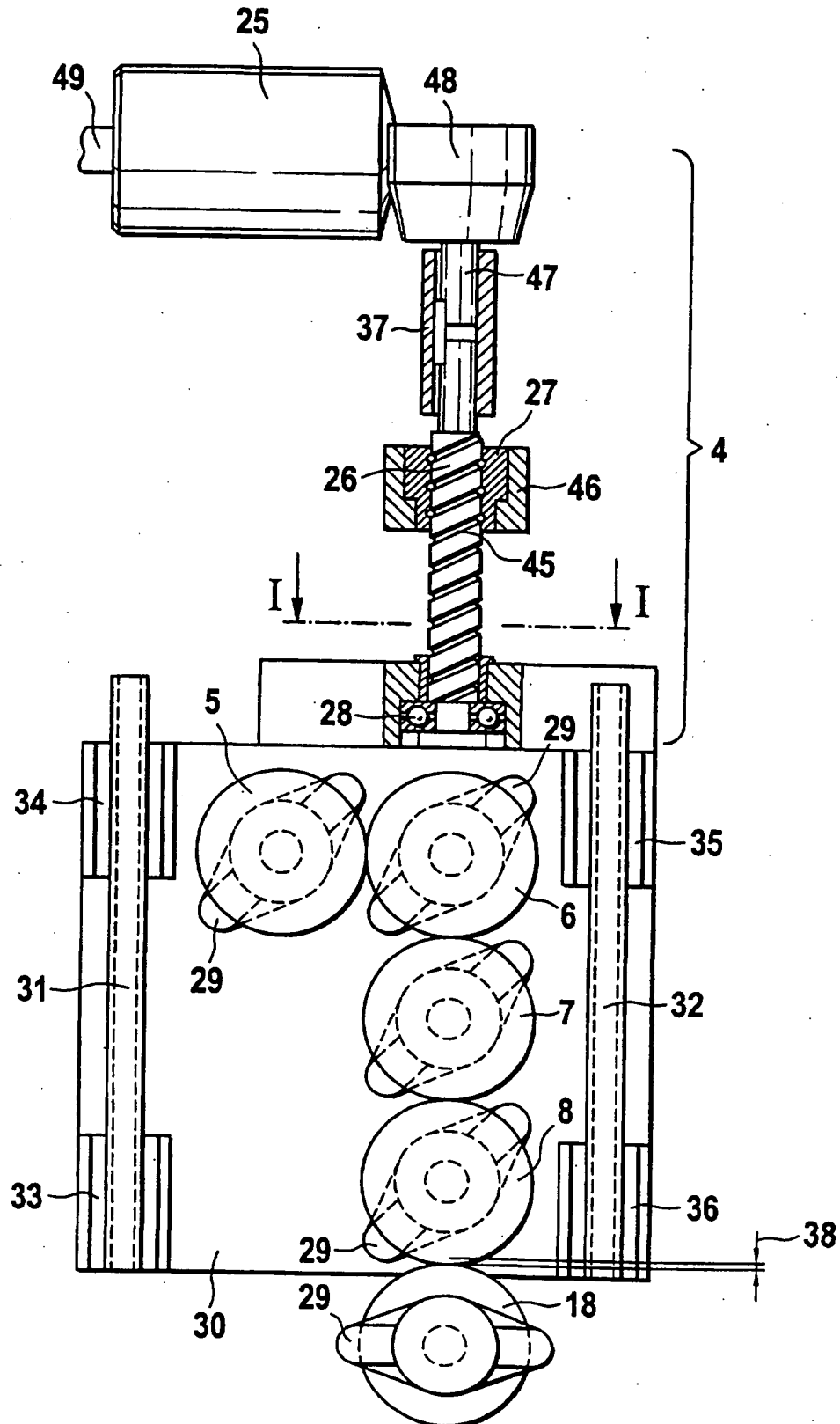


Fig. 3

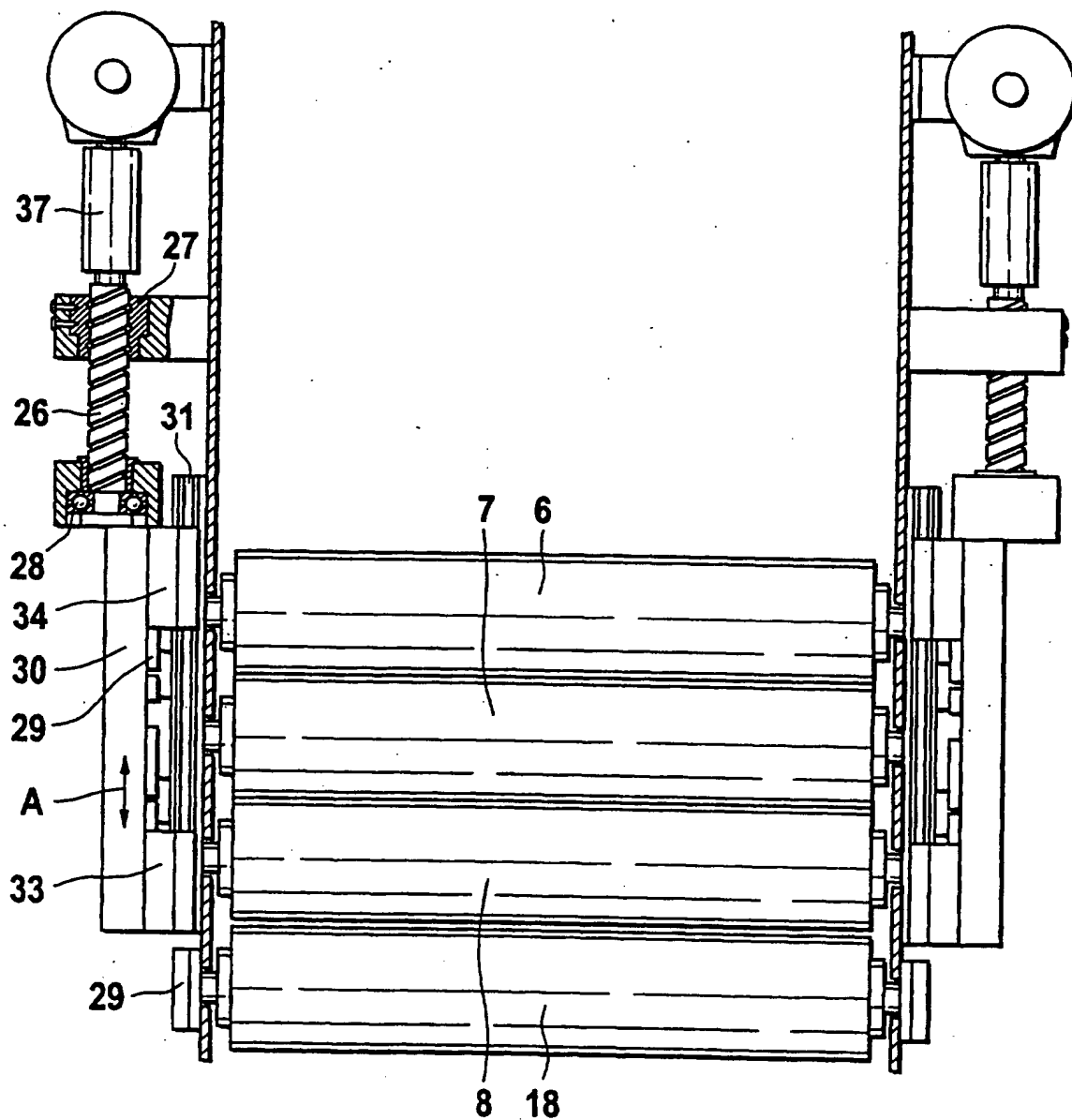


Fig. 4

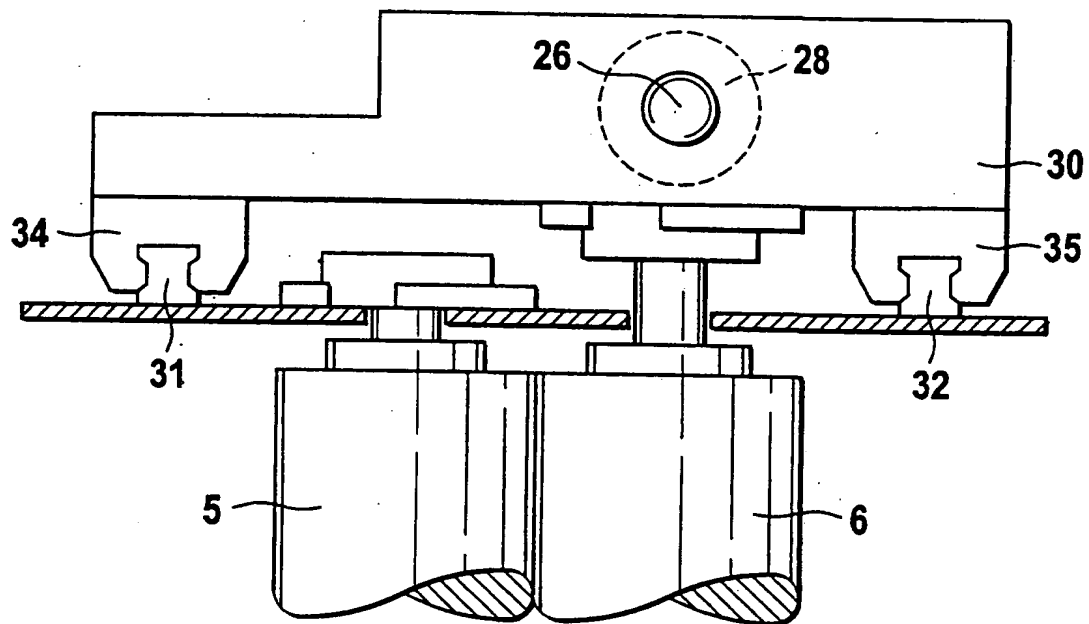


Fig. 5

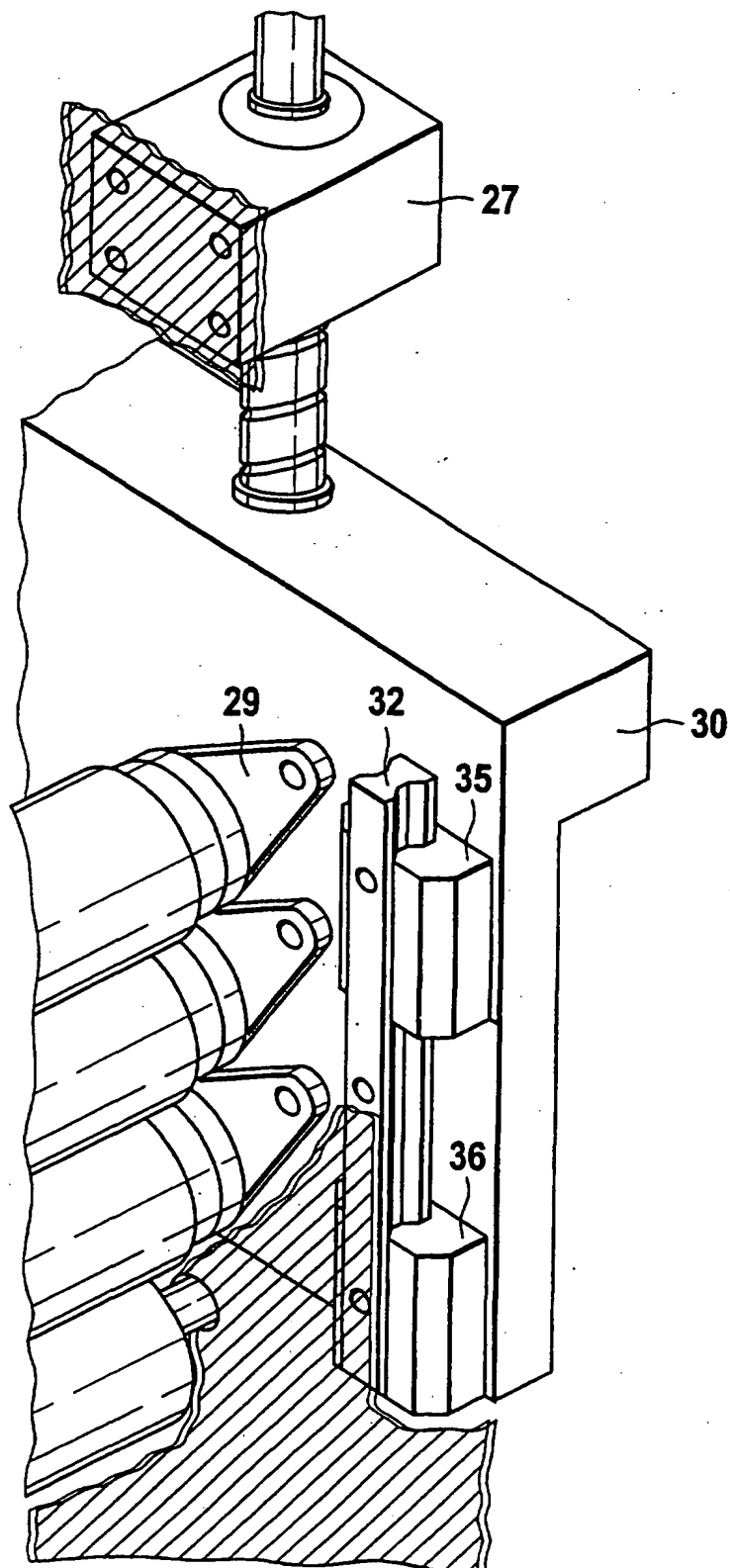


Fig. 6

